



Utilização da tecnologia de informação na pecuária de corte

João Guilherme de Camargo Ferraz Machado (UNESP) joao@tupa.unesp.br

José Flávio Diniz Nantes (UFSCar) fnantes@power.ufscar.br

Resumo: O objetivo desse trabalho foi diagnosticar o uso e o perfil do usuário de TI na pecuária de corte, identificando os fatores que influenciaram na adoção da TI nos empreendimentos rurais, e segmentar os mesmos a partir do grau de inovatividade. Foi realizada uma pesquisa quantitativa, buscando informações acerca das diferentes tecnologias adotadas e das atitudes em relação às mesmas. Os resultados permitiram identificar produtores que adotam mais rapidamente que outros. As diferenças entre os grupos de adotantes sugerem influência do ambiente onde as propriedades se localizam, no que diz respeito à disponibilidade de mão-de-obra qualificada e infra-estrutura de telecomunicações. A pesquisa concluiu que, as propriedades que adotam Internet apresentaram perfil empresarial, nível tecnológico elevado, maior grau de instrução e menor faixa etária de produtores e administradores. A utilização de sistemas customizados ou planilhas na gestão ocorreu de forma significativa; o uso da Internet esteve relacionado à procura por notícias do setor, cotações de preços e análise do mercado. As propriedades mais atrasadas apresentaram atitudes cautelosas em relação à TI, devido à incerteza dos resultados.

Palavras-chaves: Adoção de tecnologia; pecuária de corte; tecnologia de informação.

1. Introdução

As alterações no ambiente sócio-econômico e institucional vêm impondo às cadeias produtivas agroindustriais significativas transformações, pressionando os empreendimentos rurais a assumirem características empresariais. Novas tecnologias exigem mudanças e adaptações nas organizações rurais, exercendo um forte impacto sobre as estruturas mais conservadoras, cujas estratégias e regras de gerenciamento modificam-se gradual e lentamente, principalmente porque foram desenvolvidas e organizadas para atender mercados e tecnologias estáveis. Nesse sentido, a principal fonte dessas mudanças tem sido o emprego da informação, associada às tecnologias facilitadoras de coleta, processamento, armazenamento e disseminação (YAMAGUCHI, 2002).

No setor rural, essa situação não é diferente. As organizações tendem a se tornar mais competitivos à medida que incorporam tecnologia em seus processos de produção e comercialização de produtos. Entretanto, a incorporação de tecnologia deve ser realizada com cuidado, em função da realidade do produtor, dos custos de implantação e manutenção, e dos mercados em que a propriedade está inserida.

Dessa forma, torna-se muito importante que os produtores defasados tecnologicamente tenham acesso a ferramentas que permitam tornar o empreendimento mais competitivo. Dentre essas tecnologias, a Tecnologia da Informação (TI) se destaca como uma das ferramentas de gestão administrativa que o agronegócio da pecuária de corte tem sistematicamente incorporado em suas atividades, aumentando a velocidade de transmissão de informação e, ao mesmo tempo, diminuindo seu custo.

Essa tecnologia, conhecida no meio rural como agroinformática, reúne uma variedade de sistemas e programas de computador e portais existentes na Internet sobre o agronegócio.



Entretanto, é preciso ressaltar que a TI não representa apenas o uso de *softwares* e computadores. Furlan e Ivo (1992, p.3) a definiram como sendo “*aquela que abrange toda forma de gerar, armazenar, veicular, processar e reproduzir informação*”, indicando outras aplicações para a TI. Dentre elas, podem ser citadas a utilização de dispositivos eletrônicos visando ao armazenamento de informações relevantes sobre as condições sanitárias, nutricionais e genéticas dos animais (MACHADO, 2002); os canais de televisão, ofertando além de informações, produtos e serviços específicos para a atividade pecuária; e as telecomunicações fixa e móvel.

Assim, torna-se importante estudar o processo de adoção e uso pelos produtores rurais, não só da Internet, mas da TI de forma geral, possibilitando um melhor entendimento dos fatores que afetam sua adoção e utilização, visando nortear ações que permitam ampliar o uso dessa tecnologia. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi diagnosticar o uso e o perfil do usuário de TI na pecuária de corte, segmento em que essa tecnologia vem se tornando imprescindível, tanto para o gerenciamento da produção, quanto para a conquista e manutenção de mercados consumidores. O objetivo foi identificar os fatores que influenciaram na adoção da TI e segmentar os empreendimentos rurais a partir do grau de inovatividade, visando contribuir para a formulação de ações e/ou políticas públicas e privadas mais adequadas a partir das realidades locais.

2. Tecnologia da informação

O século XXI deve ser caracterizado pelo desenvolvimento rápido e continuado de novas tecnologias da informação e de comunicação. Em uma economia em que a velocidade de acesso às informações é um fator significativo na competitividade dos negócios e das comunidades, um atraso significativo na adoção de novas TIs poderá colocar os retardatários em uma expressiva desvantagem (HOLLIFIELD e DONNERMEYER, 2003).

Como junção de dois termos, Tecnologia e Informação, o conceito de TI engloba *hardware*, *software*, telecomunicações, automação, recursos multimídia, recursos de organização de dados, sistemas de informação, serviços, negócios, usuários e as relações complexas envolvidas na coleta, uso, análise e utilização da informação (FERREIRA e RAMOS, 2005).

Especificamente no agronegócio, Schiefer e Zazueta (2004) relataram que a TI tem o potencial de promover suporte ao setor agroalimentar para que este lide com desafios, sendo também um facilitador para futuros desenvolvimentos. A atual orientação das empresas para a globalização se constrói sobre uma moderna tecnologia de comunicação e é acelerada pela habilidade de uma comunicação tecnológica. Dessa dupla perspectiva, a adoção da TI por membros do setor agroalimentar não é mais uma questão de escolha, mas de sobrevivência.

2.1. Papel da TI na competitividade do setor rural

No meio rural, a economia do conhecimento e as TI possibilitam novas oportunidades e desafios. As TI permitem equilibrar algumas desvantagens econômicas do ambiente rural, reduzindo as barreiras de tempo e de distância dos principais mercados. Dessa forma, o acesso às novas tecnologias de informação e de comunicação transformou-se em uma questão central entre os agentes rurais que trabalham para assegurar a viabilidade das comunidades rurais no longo prazo.

A TI vem sendo considerado um importante agente de reestruturação do ambiente e das funções dentro e fora das organizações, por interligar pessoas, processos e empresas. No campo administrativo, os produtores vêm realizando mudanças, a partir da contratação de funcionários mais qualificados, do controle dos custos de produção, da alocação mais adequada de recursos, da padronização dos processos e do estabelecimento de fluxos de produção de acordo com as épocas de maior retorno, da melhoria da qualidade dos produtos, da participação ativa em Associações de Classe e, principalmente, a partir da implementação de novas TIs (FIGUEIRA et al., 2004).



A competitividade do agronegócio brasileiro está diretamente relacionada ao aumento de eficiência nas cadeias produtivas, papel desempenhado pela TI em níveis administrativos, operacionais e estratégicos, onde se decide sobre a condução das atividades de modo a maximizar o potencial do negócio e, conseqüentemente, minimizar erros de decisão. Internamente à empresa, o uso da TI é um instrumento capacitador para promover a coordenação interdepartamental, na qual as diversas etapas do processo produtivo precisam estar integradas de modo a estimular a cooperação interna, aumentar a capacidade de resposta a imprevistos e dar flexibilidade às operações (FRANCISCO e PINO, 2004).

2.2. Importância da TI na gestão do empreendimento rural

A existência de grande volume de dados para coletar, processar, armazenar, recuperar e distribuir exige uma transformação dos sistemas de informação manuais em sistemas eletrônicos, visando melhores resultados organizacionais. Para o administrador e/ou produtor rural, isso representa um maior conhecimento de questões técnicas e econômicas da produção, melhorando a sua capacidade de tomada de decisão e de elaboração de estratégias (MINÉU, 2002).

O aumento da utilização da TI pode causar impactos positivos na agropecuária, destacando-se a substituição da força de trabalho e o aumento no controle das atividades, contribuindo para a redução da incerteza e dos riscos. Dessa forma, é possível esperar que sua incorporação no dia-a-dia da propriedade aumente o ingresso aos mercados, por facilitar o acesso à informação.

A adoção da TI é particularmente importante na pecuária, na qual os sistemas informatizados armazenam e fornecem informações sobre o controle de matrizes, cruzamento de animais, inseminações artificiais, aspectos nutricionais e sanitários de cada animal. O gerenciamento dessas informações pode ser realizado por meio de *softwares* específicos. A seguir, são apresentadas diversas possibilidades de aplicação da TI na pecuária de corte de acordo com Machado (2007).

a) Informática: dois movimentos contribuíram para aproximar a pecuária de corte dos recursos da informática, devido à necessidade de guardar e usar registros: na década de 1990, por ocasião do lançamento de diversos programas de melhoramento genético, e na década de 2000, com os projetos de rastreabilidade. A utilização do computador como ferramenta de decisão apresenta as vantagens da confiabilidade dos dados, velocidade de informações e facilidade de comunicação, dentro e fora da propriedade. Entre as desvantagens destaca-se a falta de mão-de-obra qualificada.

b) Internet: as propriedades utilizam essa ferramenta na atividade pecuária, refletindo o interesse dos empreendimentos na atualização das informações relativas aos preços dos insumos e à evolução do mercado da carne (MACHADO, 2002). A procura por notícias do setor, a cotação de preços e análise do mercado agrícola, são os principais serviços disponíveis nos *sites* voltados para o meio rural. Francisco (2003) verificou que os índices de uso da Internet para essas finalidades, em junho de 2002, eram de 84%. Embora pouco expressiva, as perspectivas para o comércio eletrônico no meio rural são promissoras, sobretudo no mercado de elite. Já no segmento de genética fina, as centrais de inseminação se voltam cada vez mais para o comércio eletrônico (FORTES, 2004).

c) Softwares: segundo o Guia de *Softwares* Agropecuários – Guia Agrosoft, o uso de *softwares* na agropecuária brasileira é maior na produção animal do que na produção vegetal. Nesse período, houve um aumento de 54% na oferta de *softwares* agropecuários em 1997, 17% em 1999 e 24% em 2004 (CÓCARO e LOPES, 2004). Deste total, 36% estavam relacionados à produção animal, 22% à produção vegetal e 17% à administração rural. Dos 77 *softwares* existentes na área de produção animal em 2004, 34 referem-se ao gerenciamento do rebanho bovino representando 44% desse total. Apesar desses números, a quantidade de *softwares* nas propriedades ainda é baixa, situação explicada sob dois aspectos (FORTES,



2004): infra-estrutura, que dificulta a utilização de computadores em locais afastados, onde não há energia elétrica; e receios quanto à qualidade dos programas específicos para pecuária de corte, causados principalmente pelas falhas (*bugs*) apresentados pelos primeiros *softwares*.

d) Identificação eletrônica de animais (RFID): a rastreabilidade é uma promissora aplicação da TI, por meio da RFID (*Radiofrequency Identification*), que pressupõe um salto quantitativo e qualitativo na gestão das informações relacionadas ao plantel, possibilitando melhorias no controle da produção. As principais áreas beneficiadas pelas vantagens de um sistema de RFID são: (i) administração (controle de prêmios, sanitário); (ii) associações de criadores (livros genealógicos, controle da produção); (iii) produtores (automação da produção, seleção e melhoramento genético); (iv) autoridades sanitárias (fronteiras e controle de movimentação de animais); (v) frigoríficos (automação de registro e controle, origem dos animais, controle de qualidade); (vi) consumidores (garantia sanitária do produto). Alguns tipos de identificadores disponíveis no mercado são: *transponders (microchips)*, código de barras e os colares eletrônicos. Entretanto, apesar dos benefícios do sistema de RFID no gerenciamento das propriedades e no controle e monitoramento mais eficaz do rebanho, a questão do custo do sistema ainda representa a principal dificuldade para a disseminação dessa tecnologia (MACHADO, 2002).

e) Canais de televisão: outra forma de TI aplicada ao meio rural é a televisão, que representa, atualmente, uma importante ferramenta de difusão de tecnologias no meio rural, auxiliando na adoção de novas tecnologias. Segundo pesquisa da Associação Brasileira de Marketing Rural e Agronegócio (ABMR&A), em 2005, 94% dos produtores brasileiros possuíam aparelhos de televisão em suas residências (cidade ou campo) e 97% dos entrevistados buscavam informações pela TV. A televisão também vem sendo utilizada como canal de compra e venda de produtos agropecuários, com destaque para a transmissão de leilões canais especializados no setor, com programação 24 h dedicada aos produtores rurais. Segundo as empresas leiloeiras, a participação da TV nas vendas chega a aproximadamente 35% do total (CANAL RURAL, 2005).

f) Balanças eletrônicas: as balanças eletrônicas estão se estabelecendo cada vez mais na pecuária de corte. As principais vantagens são a rapidez com que estabiliza o peso do animal, o fato de não exigir espaço, os múltiplos recursos que oferecem e sua grande flexibilidade de uso, além de poderem operar de forma portátil, com barras embaixo de simples plataformas no brete de vacinação, por baixo ou em cima de gaiolas, e ainda formando os 'trancos-balanças' ou 'balanças-tronco'.

2.3. Obstáculos na adoção e no uso da TI

Juntamente com os benefícios que a TI proporciona, surgem muitos obstáculos relacionados à seleção, implantação, uso e manutenção da tecnologia. São, geralmente, custos relacionados à aquisição da TI e à sua efetiva utilização (FREITAS e RECH, 2003). Santos et al. (2005) destacaram que os indivíduos e as empresas reagem de diferentes maneiras diante da TI, como por exemplo: fascínio, perplexidade, deslumbramento ou descrença; há, ainda, aqueles que aceitam as novas tecnologias sem maiores questionamentos, enquanto outros relutam em aceitá-las. Assim, ao analisar os obstáculos que as organizações enfrentam ao adotarem novas TI e as ações que tomam para tentar resolvê-los, Freitas e Rech (2003) verificaram a ocorrência de problemas, referentes ao uso inicial da TI nas empresas, que podem interferir no processo de adoção, como a questão do treinamento, do tempo exigido para torná-la eficiente e produtiva e o custo de sua implantação.

De acordo com Santos et al. (2005), quanto maior a organização, mais fatores inibidores surgem, como necessidade de treinamento, falta de suporte técnico, de políticas motivacionais, resistência cultural à mudança, entre outros fatores. Além disso, questões de ordem econômica, como o custo do *hardware* e do *software*, são tidas como potencialmente inibidoras da adoção da TI.



Por esses motivos, a implantação da TI nos empreendimentos rurais deve ser feita com muita atenção. A adoção da TI nos empreendimentos rurais deve priorizar a coleta de dados e receber uma atenção especial do administrador. É fundamental que as pessoas envolvidas na coleta desses dados estejam comprometidas com o processo, além de serem bem treinadas e orientadas.

3. Métodos de pesquisa

A estrutura de coleta de dados da pesquisa foi típica de um estudo descritivo, que objetiva conhecer e interpretar a realidade sem nela interferir para modificá-la (CHURCHILL, 1987). Entre os métodos descritivos, optou-se pela pesquisa do tipo *survey*, que geralmente busca medir valores, crenças, opiniões, conhecimento e comportamento das pessoas. A utilidade desse tipo de metodologia é conhecer as atitudes e comportamentos de grandes populações, como, por exemplo, a de produtores rurais voltados para a atividade de pecuária de corte, entrevistando um número relativamente pequeno de pessoas escolhidas por meio de procedimentos estatísticos (MALHOTRA, 2001).

O foco da pesquisa foi dirigido à pecuária de corte, por ser uma atividade que, na década de 1990, iniciou um processo de profundas transformações tecnológicas, visando aumentar a competitividade do setor. Especificamente no que diz respeito à TI, as mudanças estavam relacionados à rastreabilidade do rebanho, para garantir a segurança do alimento ao mercado consumidor.

Nesse trabalho foram consideradas as TIs aplicadas ao processo de produção de carne (aquelas utilizadas na coleta e armazenamento de dados zootécnicos, como os dispositivos de identificação eletrônica de animais, computadores, *softwares* e balança eletrônica) e à gestão do empreendimento, que incluem os sistemas de informações gerenciais e os produtos e serviços de base tecnológica, capazes de proporcionar facilidades diárias, tais como, operações bancárias informatizadas, comunicação à distância, entretenimento com Internet e compras eletrônicas.

3.1. Coleta de dados

Foi realizado um levantamento do tipo *survey* com aplicação de um questionário estruturado para produtores, cuja atividade principal é a pecuária de corte. A amostra foi constituída a partir do quadro de associados de uma Associação de Criadores do setor pecuário, contatada por meio de um Informativo enviado por correio bimestralmente a um grupo de 2.000 associados. A escolha dessa amostra se mostrou adequada devido à heterogeneidade proporcionada, com uma boa distribuição geográfica no país e com características diferenciadas em suas criações. Os resultados do *survey* foram utilizados para: (a) diferenciar grupos distintos de adotantes, com base no “tempo” de adoção a partir da categorização proposta por Rogers (1995) e (b) identificar tendências e comportamentos.

3.1.1. Construção do *survey*

O instrumento de coleta foi projetado para coletar dados relevantes à adoção da TI e ao uso e difusão da mesma à atividade pecuária. O questionário era constituído de 54 itens, divididos em cinco grupos de respostas, sendo um grupo para caracterização do produtor. Cada bloco de questões foi elaborado a partir de pesquisa prévia, visando a coleta de informações sobre atitudes, comportamentos e construções psicológicas, que pudessem ser relevantes para a compreensão da adoção e do uso e difusão da tecnologia na atividade pecuária. São eles:

a) Bloco 1: Posse de produtos/serviços tecnológicos: composto 11 itens sobre a posse de produtos/serviços tecnológicos, cujas questões foram relativas ao acesso às diversas TI na propriedade, como uso de computador, balança eletrônica, *softwares* específicos, entre outros. Os itens desse bloco foram desenvolvidos e/ou adaptados com base em outros instrumentos de pesquisa



sobre o uso e a difusão de TI (PARASURAMAN, 2000). Esse bloco apresentou escalas nominais com três opções de respostas: (i) já possui; (ii) pretende adquirir nos próximos 12 meses; (iii) não pretende adquirir.

b) Bloco 2: Uso de serviços tecnológicos: compreendeu 7 questões sobre o uso específico de serviços baseados em tecnologia, aplicados ao empreendimento rural, como compras *on-line* e acesso à base de dados do SISBOV. Os itens desse bloco foram desenvolvidos e/ou adaptados com base nos instrumentos de pesquisa sobre difusão, adoção e uso de TI propostos por Parasuraman (2000). Foram propostas escalas nominais com três opções de respostas: (i) usou nos últimos 12 meses; (ii) pretende usar nos próximos 12 meses; e (iii) não pretende usar. Os resultados desses dois blocos foram usados para determinar quando as várias TI foram adotadas na atividade pecuária ou se ainda não foram adotadas, diferenciando os produtores em adiantados e atrasados, com base na inovatividade, definida por Rogers (1995) como “o grau em que um indivíduo adota uma inovação relativamente mais cedo do que outros membros do sistema”.

c) Bloco 3: Experiência com a TI: os 11 itens dessa seção foram projetados para coletar informações sobre a experiência do produtor rural com a TI. Os participantes avaliaram seu nível atual de competência em relação aos diversos tipos de TI e as ferramentas que usam, indicando o grau de experiência por meio de uma escala do tipo Likert de cinco pontos (1 = nenhuma, 2 = pouca, 3 = média, 4 = substancial, 5 = intensa).

d) Bloco 4: Atitudes do entrevistado em relação à TI: composto de 25 itens sobre as atitudes do entrevistado em relação à TI. Esses itens possibilitaram revelar importantes características, utilizadas na classificação dos produtores nas categorias propostas por Rogers (1995). Parte desse bloco foi desenvolvido a partir do estudo de Parasuraman (2000) e adaptado ao objeto da pesquisa, por meio de afirmações que indicam a postura tecnológica do entrevistado. De acordo com Engel, Blackwell e Miniard (2000), a inovatividade também pode ser medida com instrumentos de auto-relatório. Por isso, foi solicitado aos produtores que indicassem sua concordância ou discordância com determinadas afirmações, por meio de uma escala. Os participantes usaram uma escala de cinco pontos (1 = discordo totalmente, 2 = discordo, 3 = indiferente, 4 = concordo, 5 = concordo totalmente) para avaliar cada afirmação.

3.1.2. Categorização dos adotantes

A partir dos resultados obtidos no *survey* foi possível identificar o grau de inovatividade dos produtores, possibilitando a segmentação e agrupamento dos empreendimentos rurais pela semelhança de postura tecnológica. Essa segmentação teve como base a categorização proposta por Everett Rogers em 1962, com base na curva normal de difusão da adoção (ROGERS, 1995).

As cinco categorias de adotantes propostas por Rogers levam em conta o tempo decorrido para a adoção da inovação pelo indivíduo: a inovatividade. Essas categorias são, na verdade, tipos ideais, que não encontram perfeita correspondência na realidade, mas que podem ser úteis para o melhor entendimento do processo (ROCHA e CHRISTENSEN, 1999).

Os aspectos utilizados na categorização dos produtores foram a experiência com as tecnologias da informação (bloco 3) e as afirmações de 5 a 10 (bloco 4) do *survey* aplicado. O objetivo de quantificar a experiência pessoal do entrevistado em relação às TI foi explorar a teoria da difusão das inovações de Rogers (1995). Embora essa questão não dê nenhuma informação sobre a época de adoção ou do estágio em que o produtor se encontra no processo de decisão da inovação, a suposição é que ao desenvolver algum nível de experiência, os indivíduos tiveram que adotar a inovação em algum momento. Já o uso de apenas 6 afirmações no bloco 4 é justificada por se tratarem das questões que diziam respeito à inovatividade.



A quantificação da inovatividade foi obtida a partir da soma do (i) nível de experiência (1 para nenhum até 5 para intenso) indicado para cada uma das 11 tecnologias da informação apresentadas e (ii) o nível de concordância (1 para discordo totalmente até 5 para concordo totalmente) indicado para cada um dos 6 itens do bloco 4, relacionados à inovatividade. Com essa escala, o *score* máximo esperado era 85 e o mínimo 17. O resultado da amostra encontra-se dentro desse intervalo e, quando traçado um gráfico, este deve se assemelhar a uma curva normal padrão, assumindo normalidade para os dados.

A fim de verificar essa suposição, foi executado um teste de normalidade dos dados utilizando o *software* estatístico MINITAB 13, que oferece métodos estatísticos básicos, dentre os quais, a estatística descritiva e o teste de normalidade. Com o auxílio da estatística descritiva, foram encontrados a média, a mediana, o desvio-padrão, o coeficiente de variação e a assimetria, permitindo uma avaliação gráfica da normalidade dos dados.

O resultado do *score* foi consistente com a afirmação de Rogers (1995) de que a taxa de adoção da inovação é distribuída normalmente. A partir da confirmação da normalidade dos dados, os produtores foram distribuídos entre os cinco tipos ideais de adotantes de inovação: inovadores (INO = 2,5%), adotantes adiantados (AAD = 13,5%), maioria adiantada (MAD = 34%), maioria atrasada (MAT = 34%) e atrasados (ATR = 16%).

4. Resultados e discussão

4.1. Caracterização da amostra de produtores

Nessa etapa da pesquisa, a taxa de retorno dos questionários somando-se as respostas por carta e pela Internet, foi de 3,1% do total de questionários enviados. De acordo com McDANIEL e GATES (2003, p. 211), os índices de resposta em *surveys* realizados pelo correio podem variar de menos de 5,0% para mais de 50,0%, dependendo de fatores como a extensão do questionário, conteúdo, população pesquisada e incentivos empregados. Nesse caso, um possível motivo para o baixo retorno foi a característica da população pesquisada, composta por produtores rurais não habituados a participar desse tipo de pesquisa. Apesar do índice de respostas ser inferior ao esperado, os dados obtidos possibilitaram a realização das análises previstas.

4.1.1. Características dos produtores

As principais características demográficas (idade) e socioeconômicas (renda familiar mensal e grau de instrução dos produtores e dos administradores das propriedades) da amostra são apresentadas na Tabela 1.

A maior parte dos produtores (55,74%) se concentra na faixa etária entre os 36 e 55 anos. De modo geral, a faixa etária da amostra pode ser considerada relativamente baixa, pois 85,25% dos produtores têm idade inferior a 55 anos. Essa informação é muito importante, uma vez que a idade geralmente está relacionada ao fato do produtor ser mais receptivo à adoção de novas tecnologias. Foi identificada, ainda, a predominância do sexo masculino entre os pecuaristas, que representaram 96,77% da população amostrada.

Com relação às características sócio-econômicas, foi observado que 73,77% dos produtores apresentaram renda mensal familiar entre R\$ 6.000,00 e R\$ 20.000,00. Verificou-se um alto índice de pecuaristas com curso superior completo (72,58%), dos quais 14,52% possuem cursos de pós-graduação. Dentre esses produtores, encontram-se advogados, engenheiros civis, administradores, engenheiros agrônomos, médicos veterinários, zootecnistas, médicos e analistas de sistema. Já em relação aos administradores, observa-se que 30,00% possuem curso superior completo, dos quais 5,00% com pós-graduação. É importante ressaltar



que em 8,33% das propriedades não foram encontrados profissionais contratados para administrar o empreendimento, sendo essa tarefa executada pelo próprio produtor.

TABELA 1 – Características demográficas e sócio-econômicas da amostra.

Idade (anos)		Renda mensal familiar		Grau de instrução		
Faixa etária	(%)	Renda (R\$)	(%)	Escolaridade	Produtor (%)	Administrador*
					(%)	(%)
18-25	9,84	2.500,00 – 4.500,00	11,48	1º. Grau incompleto	1,61	16,67
26-35	19,67	4.500,00 – 6.000,00	6,56	1º. Grau completo	1,61	16,67
36-45	24,59	6.000,00 – 10.000,00	26,23	2º. Grau incompleto	1,61	10,00
46-55	31,15	10.000,00 – 20.000,00	21,31	2º. Grau completo	9,68	18,33
56-65	13,11	+ de 20.000,00	26,23	Superior incompleto	12,90	0,00
+ de 66	1,64	Não sabe	8,20	Superior completo	58,06	25,00
				Pós-graduação	14,52	5,00

* 8,33% das propriedades não possuem administradores contratados.

4.1.2. Características das propriedades

Os Estados com maior número de propriedades amostradas são Mato Grosso do Sul e São Paulo, com 20,59%, Mato Grosso, com 13,24%, Goiás com 11,76% e Roraima, com 10,29%. A grande maioria dos produtores, cerca de 90%, reside na cidade, característica que pode facilitar a adoção de TI que permitam o gerenciamento do negócio à distância. Quanto maior for a distância entre a propriedade e a residência do proprietário, mais necessária será a utilização da TI para o gerenciamento do negócio. Entre a população da amostra, 26,79% residem até 50 km da propriedade.

A distância entre a moradia desses produtores e suas propriedades varia muito. Dentre os 17,86% dos produtores que residem a distâncias superiores a 500 km, muitos deles residem em estados diferentes, o que eleva essas distâncias a 2.000 – 3.000 km. Com isso, a importância da TI como ferramenta de gestão da propriedade aumenta, permitindo o acompanhamento do negócio e do mercado à distância. A Tabela 2 indica a área destinada à pecuária de corte, o tamanho do rebanho e os grupos de distâncias e o percentual de produtores em cada um desses grupos.

TABELA 2 – Distância entre a moradia dos produtores e as propriedades, área destinada à pecuária de corte, número de animais que compõem o rebanho das propriedades participantes da pesquisa.

Distância entre moradia e propriedade	(%)	Área destinada à pecuária (ha)	(%)	Número de animais	(%)
Até 50 km	26,79	Até 250	12,73	Até 500	14,04
De 51 a 100 km	17,86	250 – 500	12,73	500 – 1.000	14,04
De 101 a 500 km	37,50	500 – 1.000	23,64	1.000 – 2.500	29,82
Mais de 500 km	17,86	1.000 – 2.500	23,64	2.500 – 5.000	26,32
---	---	2.500 – 5.000	10,91	5.000 – 10.000	7,02
---	---	5.000 – 10.000	5,45	10.000 – 20.000	5,26
---	---	10.000 – 25.000	5,45	+ de 20.000	3,51
---	---	25.000 – 50.000	5,45	---	---

Observa-se que quase metade das propriedades da amostra (47,28%) destina à pecuária de corte áreas entre 500 e 2.500 ha. Esses valores são expressivos e indicam uma situação frequentemente encontrada na pecuária do Centro-Oeste do país, principal região participante da amostra. Como consequência, o tamanho do rebanho também é expressivo, uma vez que 56,14% das propriedades participantes da pesquisa de campo possuem rebanhos entre 1.001 e 5.000 animais.



4.1.3. Infra-estrutura

A Tabela 3 destaca os produtos e serviços tecnológicos, de uso exclusivo para a atividade pecuária, que os produtores possuem, pretendem adquirir nos próximos 12 meses ou não pretendem adquirir. Além dessas informações, são apresentados os serviços tecnológicos aplicados à atividade pecuária, utilizados nos últimos 12 meses e se pretendem utilizá-los nos próximos 12 meses.

TABELA 3 – Posse de produtos/serviços e uso de serviços tecnológicos.

Produto/Serviço tecnológico	Já Possui (%)	Pretende adquirir nos próximos 12 meses (%)	Não pretende adquirir (%)
Identificação eletrônica de animais (brinco, código de barras, leitor etc.)	50,88	22,81	26,32
Balança eletrônica	72,13	16,39	11,48
Software para administração (contabilidade, custos etc.)	70,49	18,03	11,48
Software para produção (manejo, sanidade etc.)	62,71	27,12	10,17
TV por satélite (canais específicos)	79,03	6,45	14,52
Telefone celular	98,36	1,64	0
Computador em casa	98,39	1,61	0
Computador na propriedade	57,63	23,73	18,64
Internet em casa	96,72	0	3,28
Internet na propriedade	28,57	30,36	41,07
SISBOV (acesso à base de dados)	50,88	35,09	14,04
Serviço tecnológico	Usou nos últimos 12 meses (%)	Pretende usar nos próximos 12 meses (%)	Não pretende usar (%)
Transação bancária por telefone	63,79	1,72	34,48
Transação bancária pela Internet	60,66	3,28	36,07
Compra de gado ou sêmen pela Internet	20,69	27,59	51,72
Compra de gado ou sêmen pela TV (leilão)	59,68	14,52	25,81
Troca eletrônica de informações com fornecedor e/ou cliente	65,57	22,95	11,48
Participação em grupos de discussão pela Internet	22,03	44,07	33,9
Treinamento <i>on-line</i> para qualquer tecnologia	33,9	40,68	25,42

De modo geral, os produtores utilizam uma grande quantidade de produtos ou serviços tecnológicos. Quase a totalidade dos entrevistados possui telefone celular (98,36%), computador (98,39%) e Internet em casa (96,72%). É interessante destacar que o número de produtores que possuem computador e Internet na propriedade (57,63% e 28,57%, respectivamente) é expressivamente inferior aos que possuem essas TI em casa, sugerindo a possibilidade de um gerenciamento à distância das atividades agropecuárias por uma grande parcela deles. Essa situação de fato ocorreu, pois 90% dos produtores residem na cidade, dos quais 17,86% a distâncias superiores a 500 km.

Destaca-se também que 41,07% dos produtores informaram não estarem dispostos a adquirir serviços de Internet para a propriedade. Um dos motivos para essa resistência pode ser resultado da ausência de infra-estrutura adequada para a prestação desse serviço.

Outra tecnologia que se destacou pela resistência na sua adoção foi a identificação eletrônica de animais, rejeitada por 26,32% dos produtores. A justificativa para essa postura pode estar fundamentada no custo elevado da tecnologia ou mesmo na integração com os sistemas já existentes.



Aproximadamente 60% dos produtores utilizaram a televisão como um canal de compra de animais ou de sêmen, demonstrando ser esse um canal significativo para a comercialização de insumos, confirmando o observado por Fortes (2004). Por outro lado, o uso da Internet como um meio de comercialização de animais e sêmen apresentou um alto grau de resistência para 51,72% dos produtores, que não pretendem usá-la para esse fim, concordando com os resultados de Francisco (2003), em que a Internet é mais utilizada para busca de notícias do setor, cotação de preços e análise do mercado.

A troca eletrônica de informações com fornecedores e/ou clientes apresentou um alto índice de aceitação, com 65,57% dos pecuaristas indicando seu uso nos últimos 12 meses. Acredita-se que os produtores tenham considerado esse serviço de forma mais abrangente, a partir do uso de e-mails.

4.1.5. Atitude em relação a TI

O comportamento da amostra para cada uma das dimensões propostas por Parasuraman (2000) foram utilizados de forma complementar na caracterização do perfil dos entrevistados, na tentativa de um melhor entendimento acerca das atitudes em relação à TI, uma vez que o autor sugeriu que uma nova tecnologia causa reações diferentes ao ser lançada, dependendo de crenças e sentimentos apresentados pelos consumidores.

De um modo geral, os resultados mostraram que a amostra apresentou uma atitude otimista, inovativa e descrente em relação à TI, com 69,84%, 49,85% e 40,86% dos produtores concordando parcial ou totalmente com as afirmações propostas, respectivamente. Os produtores não se sentiram totalmente seguros em relação à TI, uma vez que 51,19% discordaram parcial ou totalmente das afirmações sobre esse tema.

4.2. Classificação dos entrevistados nas categorias de adotantes

Os resultados do *survey* e as análises permitiram distribuir os entrevistados nas categorias de adotantes. Para isso, a amostra foi classificada de acordo com o grau de inovatividade, conforme indicado no item 3.1.2 da metodologia. Os procedimentos estatísticos foram aplicados ao *score* total, entre o máximo possível de 85 e o mínimo de 17 pontos.

O resultado do *score* foi consistente com a afirmação de Rogers (1995) de que a taxa de adoção da inovação é distribuída normalmente. A partir da confirmação da normalidade dos dados, os produtores foram distribuídos entre os cinco tipos ideais de adotantes de inovação. As porcentagens de cada categoria foram aplicadas ao número de entrevistados, resultando na divisão da amostra em cinco grupos. Os 2,5% dos pecuaristas que marcaram mais pontos na escala somada foram selecionados e atribuídos ao grupo INO ($n = 2$). Os demais pecuaristas foram distribuídos de forma que 13,5% foram atribuídos ao grupo AAD ($n = 7$); 34%, atribuídos ao grupo MAD ($n = 19$); outros 34% ao grupo MAT ($n = 19$); e os oito menores *scores*, selecionados e atribuídos ao grupo ATR ($n = 8$).

Essa classificação mostrou que as regiões SE e CO se destacam pelo maior uso e difusão de TI na pecuária de corte, sendo que 100% dos inovadores se encontram na região CO; 85,7% dos adotantes adiantados e 79% da maioria adiantada, nas regiões SE e CO. As regiões N, NE e S representaram 42% do grupo maioria atrasada, com destaque para a região N. Com esses resultados, embora não seja possível generalizar a influência da localização no uso e difusão de TI, uma vez que essas duas regiões juntas representaram aproximadamente 72% do total da amostra, observa-se uma tendência de maior desenvolvimento tecnológico, principalmente em SP e MS.

6. Conclusões

Considerando-se os objetivos e os resultados da pesquisa empírica realizada, foi possível estabelecer as seguintes conclusões:



- os empreendimentos rurais que adotam a Internet em suas atividades apresentaram perfil mais empresarial, nível tecnológico na produção e na administração mais elevado, maior grau de instrução, menor faixa etária dos proprietários ou administradores e desenvolvem, em sua maioria, atividades econômicas externas à propriedade;
- a utilização de sistemas customizados ou planilhas eletrônicas na gestão das propriedades ocorre de forma significativa, pois os programas padronizados não atendem às necessidades dos produtores, devido à heterogeneidade dos sistemas de produção e a falta de integração entre os controles administrativos e produtivos;
- o uso da Internet está mais relacionado à procura por notícias do setor, cotação de preços e análise do mercado agropecuário, do que como canal de compra. Quando utilizada para esse fim, é mais freqüente para produtos e equipamentos, do que para compra de animais e sêmen;
- os obstáculos relacionados à adoção da TI foram a precariedade ou ausência de serviços de telefonia, energia elétrica e provedores de Internet;
- o comportamento do produtor em relação à TI indicou atitudes favoráveis e desfavoráveis, de forma a explicar os comportamentos diferenciados observados entre propriedades de um mesmo grupo;
- as propriedades mais atrasadas apresentaram atitudes cautelosas em relação à TI, devido a incerteza em relação às conseqüências ou resultados;
- os resultados sugerem a importância da formulação e implementação de políticas para adoção e uso de TI no campo, visando garantir acesso às tecnologias para pequenos e médios produtores, cujas propriedades não são organizadas nos moldes empresariais.

Referências

- CANAL RURAL. *Informações de mercado: Book Comercial*, 2005. Disponível em: http://www.rbs.com.br/rbscom/jsp/default.jsp?contexto=tv&paginamenu=../library/menu_tv_canalrural.lbi&paginaconteudo=../library/rbstelevisao_canalrural_mercado.lbi. Acesso em: 05 nov. 2005.
- CHURCHILL JR., G.A. *Marketing research: methodological foundations*. Chicago: The Dryden Press, 1987.
- CÓCARO, H.; LOPES, M.A. O uso de *softwares* para a bovinocultura de corte: uma revisão da literatura. *Revista Brasileira de Agroinformática*, v.6, n.1, p.1-14, 2004.
- ENGEL, J.F.; BLACKWELL, R.D.; MINIARD, P. *Comportamento do Consumidor*. (8ª. Ed.) Rio de Janeiro: LTC, 2000. 641p.
- FERREIRA, L.B.; RAMOS A.S.M. Tecnologia da informação: *commodity* ou ferramenta estratégica? *Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação*, v.2, n.1, 2005, p.69-79. Disponível em: http://www.tecsi.feaa.usp.br/revistatecsi/edicoesanteriores/v02n01-2005/pdf/a05v02n01_final.pdf. Acesso em: 27 dez. 2005.
- FIGUEIRA, A.S.; SOUKI, G.Q.; ZAMBALDE, A.L.; ANTONIALI, L.M. Impactos da tecnologia da informação na dimensão competitiva de agentes da cadeia produtiva do leite. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42, 2004, Campo Grande, MS. *Anais...* Campo Grande, SOBER, 2004. 1 CDROM..
- FORTES, G. Como aproveitar melhor a informática na pecuária. *Revista DBO Rural*, v.23, n.288, outubro de 2004, p.98-106, 2004.
- FRANCISCO, V.L.F.S. Acesso do setor rural à Internet no estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, SP, v.33, n.5, p. 53-56, maio 2003.
- _____.; PINO, F.A. Fatores que afetam o uso da Internet no meio rural paulista. *Agricultura São Paulo*, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 27-36, jul./dez. 2004.
- FREITAS, H.M.R.; RECH, I. Problemas e ações na adoção de novas tecnologias de informação. *Revista de Administração Contemporânea*. Curitiba-PR: RAC, v.7, n.1, p.125-150, 2003.



- FURLAN, J.D.; IVO, I.M. *Megatendências da tecnologia da informação*. São Paulo: Makron Books, 1992. 88p.
- HOLLIFIELD, C.A.; DONNERMEYER, J.F. Creating demand: influencing information technology diffusion in rural communities. *Government Information Quarterly*, v.20, n.2, p.135-150, 2003. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/0740624X>. Acesso em: 30 dez. 2005.
- MACHADO, J.G.C.F. *Adoção da tecnologia da informação na pecuária de corte*. São Carlos: UFSCar, 2007. 216p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos.
- _____. *A adoção da identificação eletrônica de animais na gestão do empreendimento rural: um estudo multicaso na pecuária de corte*. São Carlos: UFSCar, 2002. 129p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos.
- MALHOTRA, N.K. *Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada*. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- McDANIEL, C.; GATES, R. *Pesquisa de marketing*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. 562p.
- MINÉU, H.F.S. *Tecnologia de informação e estratégias de produtores rurais: um estudo multicaso em Uberaba, MG*. Lavras: UFLA, Dissertação (Mestrado em Administração) – UFLA, 2002, 254p.
- PARASURAMAN, A. Technology Readiness Index (TRI): a multiple-item scale to measure readiness to embrace new technologies. *Journal of Service Research*, v. 2, n. 4, p. 307-320, 2000.
- ROCHA, A.; CHISTENSEN, C. *Marketing: teoria e prática no Brasil*. São Paulo: Atlas, 1999, 284p.
- ROGERS, E.M. *Diffusion of innovations*. 4 ed. New York: The Free Press, 1995.
- SANTOS JUNIOR, S.; FREITAS, H.; LUCIANO, E. M. Dificuldades para o uso da tecnologia da informação. *RAE-eletrônica*, São Paulo, v.4, n.2, jul-dez. 2005. Disponível em: <http://www.rae.com.br/electronica/index.cfm?FuseAction=Artigo&ID=2108&Secao=ARTIGOS&Volume=4&Numero=2&Ano=2005>. Acesso em: 02 jun. 2006.
- SCHIEFER, G.; ZAZUETA, F. Information technology for food security in a global environment. In: KRACHT, U.; SCHULZ, M. (Eds.) *Food Security and Nutrition in the Process of Globalization*, LIT Verlag, Berlin, 2004.
- YAMAGUCHI, L.C.T. Gestão informatizada de fazendas e cooperativas agropecuárias. In: *AGROSOFT – WORKSHOP O AGRONEGÓCIO NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO*. Brasília, DF, 2002. Disponível em: www.agrosoft.com/ag2002/workshop/imprimir.php?page=115. Acesso em: 23 abr. 2002.